

# EVALUACIÓN DE PROGESTERONA INTRAVAGINAL POST INSEMINACIÓN ARTIFICIAL PARA REDUCIR LA MUERTE EMBRIONARIA EN VACAS

## EVALUATION OF INTRAVAGINAL PROGESTERONE POST ARTIFICIAL INSEMINATION TO REDUCE EMBRYONIC DEATH IN CATTLE

Jorge Ignacio Macias y Jofre Andrés Vera Cedeño

Carrera de Pecuaria, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López,  
Sitio El Limón, Campus Politécnico, Calceta, Manabí, Ecuador

Contacto: mrandres\_bond@hotmail.com

### RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la administración de un dispositivo intravaginal de progesterona post IATF sobre la reducción de la muerte embrionaria, el cual se aplicó siete días después de la inseminación. Se utilizaron 40 vacas de aptitud cárnica de cruce mestiza Senangus x Brahman de dos-cuatro partos. Se realizó ecografía transrectal (Aquilla Vet 7.5 MHZ) previo a la sincronización. Se efectuó el inicio de ésta con el dispositivo CIDR 1.38 g progesterona. Después de siete días de la inseminación se colocó el dispositivo usado a 20 animales tratamiento y se lo mantuvo durante 10 días. Se realizó tomas de muestras de sangre para medir los niveles de P4. Estas fueron tomadas a cinco animales del grupo tratamiento en el día que se reinsertó el dispositivo, 5 días después y al retiro. Las muestras revelaron niveles altos de progesterona que oscilaron entre 7.87 hasta 19.4 ng/mL. Se diagnosticó gestación a los 30 y 60 días. Se realizó un análisis costo beneficio al tratamiento. En los resultados se encontró una relación entre los tratamientos y la preñez a los 30 días ( $p=0.053$ ); la relación del costo beneficio se manifestó económicamente viable con la aplicación de progesterona, ya que por cada dólar invertido se genera como ganancia 23 ctvs de dólar. Se concluye que la aplicación de progesterona reduce la muerte embrionaria hasta los 30 días post inseminación.

**Palabras clave:** Interferón, dispositivo, ultrasonografía, sérica, preñez, embrión.

### ABSTRACT

This research aimed to assess the effect of progesterone supplementation releasing intravaginal device post (IATF, in Spanish) on the embryonic loss, it was applied seven days after the insemination. For the purpose 40 Sen Angus x Brahman crossbred beef cows from two to four calvings were selected. Before the synchronization transrectal echography (Aquilla Vet 7.5 MHZ) was performed. It was started with Controlled Internal Drug Release (CIDR) 1.38 progesterone device. The devices were inserted into 20 cows on day seven post-insemination and removed on day 17 post-insemination. Blood samples from five treated cows were collected to measure the p4 levels. They were taken on days 0, 5 and 10 after CIDR insertion. The results revealed high levels of progesterone ranged between 7.87 and 19.4ng/ml. Gestation was diagnosed at 30 and 60 days. A cost benefit analysis was undertaken to treatment. The results showed a relationship between the treatments and pregnancy at 30 days ( $p=0.053$ ); the cost-benefit ratio is expressed economically feasible with the application of progesterone, because 0.23 cents return on investment per dollar. It is concluded that the application of progesterone reduces embryonic death until 30 days post insemination.

**Keywords:** Interferon, Device, Ultrasonography, Serum, Pregnancy, Embryo.

**Recibido:** 20 de Abril del 2013

**Aceptado:** 28 de Febrero del 2014

ESPAMCIENCIA 5(1): 25-30/2014

## INTRODUCCIÓN

En los establecimientos ganaderos, se pretende alcanzar la mayor eficiencia reproductiva, la cual está directamente correlacionada con los beneficios económicos adquiridos (Pfeifer *et al.*, 2005). La mortalidad embrionaria es utilizada y definida por el Comité internacional de nomenclatura reproductiva, como la pérdida del embrión ocurrida entre la fertilización y el periodo final de la diferenciación de estructuras fetales (Tovio, 2006).

La muerte embrionaria temprana representa la principal causa de pérdidas de gestaciones en rumiantes, estas pérdidas embrionarias afectan a la parte económica de las ganaderías obteniéndose como resultado menor número de vacas preñadas, baja tasa de concepción y por ende una disminución en el número de partos por año. Este es el principal impacto económico generado por las muertes embrionarias (Sartori, 2002).

Ceron (1998) considera que en ovejas y cabras, cerca del 20% de los embriones mueren durante los 15 días siguientes a la fertilización. Este problema es particularmente grave en vacas cárnicas y lecheras, en las cuales llegan a morir hasta el 50% de los embriones. La etiología de la muerte embrionaria es diversa, sin embargo, se puede dividir en factores genéticos y ambientales, dentro de estos últimos se encuentran las disfunciones endócrinas, el estrés calórico, las alteraciones en el ambiente uterino y los problemas de endometritis.

Las disfunciones del cuerpo lúteo son las más discutidas como causa de pérdidas embrionarias. Se pueden encontrar dos tipos de alteraciones en la función lútea: la primera consiste en un acortamiento de la vida media del cuerpo lúteo, y en la segunda se observa una producción subnormal de progesterona (Morales, 1997).

Las pérdidas embrionarias que van de 25 a 40% son difíciles de diagnosticar, ya que se evidencia que la mayoría de las vacas involucradas retornan a celo a los 20–22 días, ellas manifiestan un comportamiento estral regular, por lo que se supone que las pérdidas embrionarias se originan entre los días 7 y 17; es decir, el periodo correspondiente entre la inseminación artificial y el reconocimiento materno de la preñez (Schrick, 2001).

Según España (2005) los problemas reproductivos debido a las alteraciones en el cuerpo lúteo, son las causas más discutidas sobre pérdidas embrionarias en bovinos, encontrándose dos tipos de variaciones en la función lútea, la primera consiste en un acortamiento de la vida media del cuerpo lúteo, y la segunda una producción

subnormal de progesterona (P4). Sin embargo, esta no es la única causa determinante e importante que desencadena en mortalidad embrionaria, ya que factores de otra índole podrían ser igualmente definitivos en los procesos involucrados al respecto.

Para Cutaia y Bo (2005) la mortalidad embrionaria en bovinos constituye un problema que causa importantes pérdidas económicas en las industrias ganaderas.

Teniendo en cuenta los criterios anteriores, esta investigación se traza como objetivo principal evaluar el efecto de la administración de un dispositivo intravaginal de progesterona post IATF sobre la reducción de la muerte embrionaria, en los días en los que se reporta con mayor frecuencia, la incidencia de mortalidad embrionaria o en su caso el porcentaje de preñez que se verificarán, realizando pruebas de ecsonografía.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en Ecuador-Manabí-cantón San Vicente, sitio Punta del Napo, empresa “Agrícola El Naranjo” S.A, localizada en la vía Canoa km 6, entre las coordenadas geográficas 00°33'29.8" Latitud Sur y 80°25'36.8" Longitud Oeste y altitud de 5 msnm. La temperatura media oscila entre 25 y 32 grados centígrados, con una humedad relativa de 78% y heliofanía de 4380 horas/año.

Según datos otorgados por la Estación Meteorológica El Naranjo existen en esta región dos temporadas climáticas típicas del trópico seco, muy bien diferenciadas, la mayor concentración de lluvias es de enero a mayo, siendo su máxima precipitación de 850 mm/época. Y otra época seca que va de junio a diciembre, durante los cuales la precipitación puede descender a cero mm/mes, con una humedad relativa media de 86%.

Se utilizaron 40 vacas de aptitud cárnica de craza mestiza Senangus x Brahman comercial con dos a cuatro partos, con una condición corporal 2.5 a 2.75; cabe indicar que el trabajo de campo se lo realizó durante los meses de septiembre a noviembre, que son muy secos y por ende hay carencia de pasto. Por historial de esta ganadería las tasas de preñez están alrededor de 25 y 30%.

Se destinaron al azar 20 animales para el grupo tratamiento y 20 para el grupo control, ambos grupos se encontraron en condiciones climáticas y alimenticias semejantes. Previo a la sincronización todas las vacas fueron examinadas por ecógrafo transrectal Aquila Vet 7.5 MHZ, para verificar el estado de no preñez y descar-

tar patologías uterinas u ováricas de los animales. Encontrándose la mayoría de ellas en anestro.

Luego ambos grupos fueron sometidos a un protocolo de sincronización de ovulación, el día cero se les colocó el dispositivo intravaginal de progesterona (CID-R 1.38 g progesterona) más 2 mg de benzoato de estradiol, el día ocho se les retiró el dispositivo y se les aplicó 0.15 mg de cloprostenol más 300 UI de hormona coriónica equina, el día 9 se aplicó 1 mg de benzoato de estradiol y el día 10 (52-56 horas) post retiro del implante se realizó la IATF a los dos grupos (el mismo inseminador para ambos grupos).

Al grupo de 20 animales considerado tratamiento, siete días después de la inseminación artificial se les reinsertó el CID-R, previamente usado y se mantuvo durante 10 días. Al grupo control no se aplicó nada después de la inseminación artificial.

El día siete, 12 y 17 post inseminación artificial, se tomaron muestras de sangre a cinco animales del grupo tratamiento y se enviaron al laboratorio (Interlab-Portoviejo) para tener datos de los niveles plasmáticos de P4 en sangre y compararlos con los estándares de niveles normales.

Se verificaron los resultados de porcentaje de preñez mediante pruebas de ultrasonografía, al día 30 post inseminación artificial y se reconfirmó al día 60. Se comparó los resultados de porcentaje de preñez del grupo tratamiento frente al porcentaje de preñez del grupo control.

El procesamiento de datos fue a través del estadístico de Chi<sup>2</sup> del programa Infostat 2005 y los resultados se presentaron por medio de barras y cuadros. El análisis del costo beneficio efectuado en dólares americanos se realizó teniendo como base la reutilización del dispositivo intravaginal, se tomó como egresos a la reutilización del implante de CIDR por el número de animales tratamiento y se consideró como ingresos al acortamiento de los días abiertos, la ganancia promedio de g/carne/día a pastoreo y se colocó un estándar al precio de la carne en pie, todo esto multiplicado por vaca preñada.

Se determinó la viabilidad económica del costo beneficio, dividiendo el total de ingresos para el total de egresos, interpretando el análisis de ganancia por cada dólar invertido.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al analizar los datos se observó una relación entre la aplicación de progesterona al grupo tratamiento frente al grupo control con respecto a la preñez a los 30 días

( $p= 0.053$ ); lo contrario sucedió a los 60 días donde no se observó ninguna relación ( $p= 0.1$ ). Las vacas que recibieron la aplicación de progesterona post inseminación se preñaron en mayor proporción que las que no recibieron ningún tratamiento (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Tasa de preñez a los 30 y 60 días post inseminación artificial a tiempo fijo.

Nº Vacas	Preñadas (días)	
	30	60
Tratamiento	15/20	10/20
Control	9/20	5/20
Chi <sup>2</sup>	3.75	2.76
P	0.053	0.1

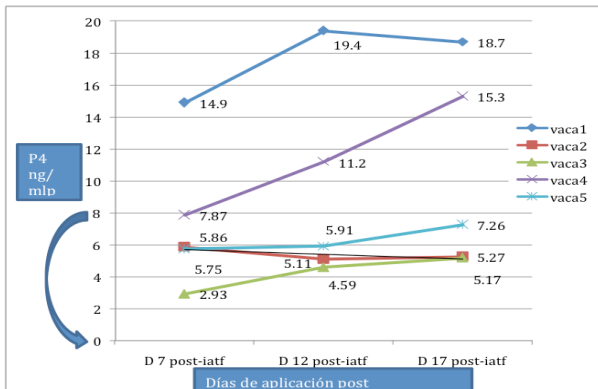
El grupo tratamiento demuestra cómo puede influir la aplicación de progesterona en la sobrevivencia embrionaria; se puede observar que se logra preñar un mayor número de animales a los 30 días en relación con el grupo control. A los 60 días se redujo el número de animales preñados en ambos grupos. En este periodo no influye la progesterona que estaba en el reinserto del dispositivo sobre la reducción de muerte embrionaria, pero es factible su uso puesto que la tasa de concepción siempre fue mayor en el grupo tratamiento en ambos chequeos.

Los resultados dan la pauta de considerar incluir en los protocolos de sincronización la reutilización de dispositivos intravaginales con el fin de aumentar los niveles de progesterona y así mismo las tasas de concepción, como lo plantean Páez y Callejas (2010) que el fundamento del uso de dispositivos intravaginales con progesterona, se basa en que al permanecer los mismos colocados durante siete u ocho días, se generan niveles de progesterona, en sangre que imitan la primera fase luteal que se produce luego de ocurrido el parto, lo cual mejora le vida del cuerpo lúteo generando mayores tasas de concepción. Estudios que evaluaron la muerte embrionaria entre los días 25 y 60 de gestación por ecografía transrectal reportaron entre 10 y 30% en vacas lecheras lactantes y 10% en bovinos de carne y vaquillonas de leche. La elevada muerte embrionaria durante los primeros días de gestación es considerada la principal causa de baja eficiencia reproductiva, especialmente en vacas de alta producción (Sartori, 2002).

Algunas vacas repetidoras de calores tienen menores niveles de P4, por lo cual se han empleado técnicas como el suministro de P4 exógena o la inducción a la formación de un segundo cuerpo lúteo o también llamado cuerpo lúteo accesorio para así aumentar la tasa de preñez (Gonnella, 2009). De igual forma Mann y Lamming (2001) indican que la producción de progesterona durante la fase

luteínica del ciclo estral es menor en vacas de leche y de carne durante la lactación, reduciéndose, como consecuencia, el desarrollo del embrión, y también la producción de interferón-tau, contribuyendo a que se produzca la muerte del embrión al fallar el reconocimiento materno de la gestación (Schrick, 2001). Entre los días 9 y 10, el blastocito expandido eclosiona de la zona pelúcida y continua expandiéndose antes de comenzar a elongar en el día 13. El elongamiento ocurre próximo al momento del reconocimiento materno de la gestación y es acompañado por un aumento en la actividad metabólica y secreción de interferón (Thatcher, 2004).

Como lo indica Thatcher (2004) la manutención del CL, como resultado de las señales embrionarias para la madre, garantiza la producción continua de P4, lo cual es necesaria para preparar el endometrio para la implantación y nutrición embrionaria. La presencia del embrión por alrededor del día 16 del ciclo inhibe la síntesis y liberación de PGF2 del endometrio, evitando así la luteólisis y la consecuente disminución en la producción de P4. La mortalidad embrionaria es considerada la principal causa responsable para el aumento en el intervalo entre partos en los bovinos. Las muestras de progesterona sérica en cinco animales del grupo tratamiento indican que la aplicación de los dispositivos aumenta los niveles de progesterona, este comportamiento varió desde 5 hasta 18 ng/mL. Esto se relaciona con la preñez de los animales puesto que cuatro de ellas estaban preñadas (Gráfico 1).

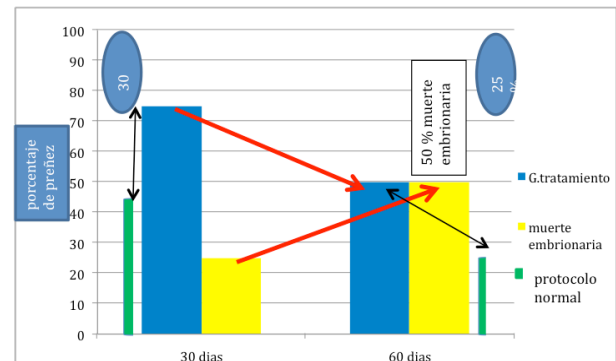


**Gráfico 1.** Niveles de progesterona sérica determinada en el periodo de implantación y reconocimiento materno.

A medida que se mantuvo el dispositivo de progesterona intravaginal durante los días de implantación 5-16 y reconocimiento materno embrionario bovino día 17 post IATF aumentó los niveles de P4 en sangre en las vacas 1, 4 y 5 y se las diagnosticó como preñadas (Gráfico 1).

Esto quiere decir que vacas con mayores niveles de P4 tienen mejores tasas de concepción, lo que está en concordancia con lo que aporta Thatcher (2004), que las bajas concentraciones de progesterona en plasma durante la fase luteal del ciclo que precede a la inseminación artificial o a la IATF están asociadas con una baja fertilidad. Barnes (2000) sostiene que la aplicación de progesterona sintética trae como consecuencia un aumento de la misma en el torrente sanguíneo y por lo consiguiente la formación de un buen cuerpo lúteo.

A partir de los resultados obtenidos es meritorio mencionar que existe un 30% de efectividad al primer chequeo y un 25% de efectividad al segundo chequeo en comparación con protocolos de sincronización normal de la hacienda donde fue efectuada la investigación (Gráfico 2).



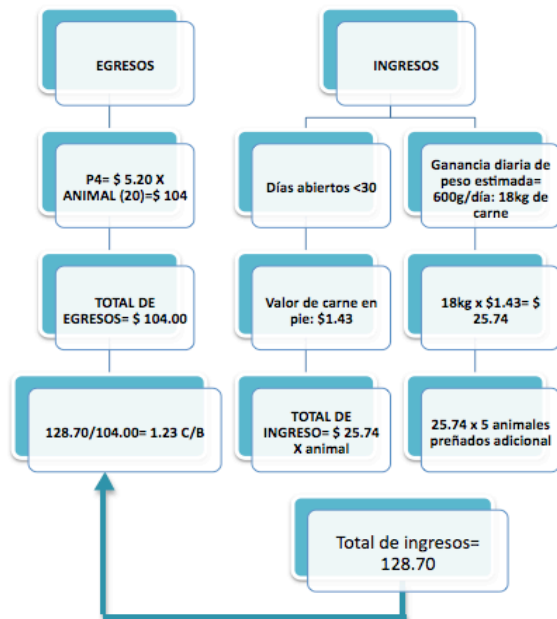
**Gráfico 2.-** Porcentaje de muerte embrionaria, efectividad del tratamiento vs protocolos de la hacienda, en la misma época del año.

### Análisis económico de la reutilización del implante de P4 vs la preñez lograda en 20 vacas de aptitud cárnica.

Para el análisis financiero del costo beneficio se tomó como egresos la reutilización del implante de CIDR a un precio de \$5.20 por el número de animales (20) dando un total de \$104 de egresos, teniendo en cuenta que el precio del dispositivo nuevo es de \$10.40.

Como ingresos se tiene que se acortan los días abiertos (<30 días) se considera una ganancia de peso vivo de 600 g/día, que es el promedio obtenido a pastoreo (18 kg de carne). Se colocó un estándar en el precio de la carne en pie (\$1.43 kg) dando como ingreso un total de \$ 25.74 dólares por animal preñado. Determinando a esta investigación como viable y rentable puesto que el costo beneficio dio 1.23; esto quiere decir que por cada \$1.00 invertido nos da como ganancia 23 ctvs. de dólar (Figura 1).

## CONCLUSIONES



**Figura 1.** Análisis del costo-beneficio (C/B) de la reutilización del implante de P4 en vacas de aptitud cárnica .

El reinserto de un dispositivo intravaginal de progesterona siete días post inseminación artificial a tiempo fijo y mantenido por 10 días, reduce la tasa de muerte embrionaria.

El uso adicional de un dispositivo intravaginal bovino usado (CIDR) mejoró la tasa de preñez de los animales, obteniendo 75% al primer chequeo y 50% al segundo chequeo.

Los animales que se les implantó CIDR usado luego de los 60 días post inseminación obtuvieron menor porcentaje de muerte embrionaria (50%) en comparación con los animales del grupo control, donde el porcentaje fue del 75%.

La evaluación del costo beneficio determina que la utilización adicional de progesterona relacionándola con la tasa preñez, deja un ingreso neto de 23 ctvs. por cada dólar invertido.

## LITERATURA CITADA

- Barnes, F. 2000. The effects of the early uterine environment on the subsequent development of the embryo and fetus. España-Zaragoza. Revista Theriogenology. 53: 649-658.
- Ceron R, 1998. Effect of source of fatty acids on fertilization rate and embryo quality in early postpartum high producing dairy cows. J Dairy Science. 12ed. 87.
- Cutaia, L y Bo, G. 2005. Technologies for fixed-time artificial insemination and their influence on reproductive performance of Bos indicus cattle. En: Reproduction in Domestic Ruminants VI, Juengel JL, Murray JF and Smith MF (editors), Nottingham University Press. 223-236.
- España, J. 2005. Estudio comparativo de la eficacia del diagnóstico precoz de gestación en vacuno mediante ecografía luteal y progesterona plasmática. Animal Health. 14 (001). (En Línea). Consultado, 5 de jun 2012. Formato PDF. Disponible en file:///C:/Users/Usuario/Documents/TESIS/progesterona plasmática y muerte embrionaria universidad.htm.
- Gonella. 2009. Ambiente receptivo uterino: control materno, control embrionario, muerte embrionaria. (En línea). EC. Consultado, 5 junio 2012. Formato PDF. Disponible en <http://revistas.unicordoba.edu.co/ojs/index.php/mvz/article/viewFile/302/296>.
- Mann, G. y Lamming, G. 2001. Relationship between maternal endocrine environment, early embryo development and inhibition of the luteolytic mechanism in cows. Revista Reproduction. 121:175-180.

- Morales, S. 1997: Efecto del tratamiento de HCG al momento de la inseminación artificial. Revista Theriogenology, Ed 4: 97
- Paez, P; Callejas, S. 2010. Uso de dispositivos de progesterona y sales de estradiol para mejorar la eficiencia reproductiva de vacas con cría. Revista Vet. 21(2): 140-143.
- Pfeifer, L. F. M; Corrêa, M. N; Schmidt, E; Vieira, M. B; Madruga, E; Rebassa Viviane, R. 2005. Uso de PGF2 $\alpha$  Asociado ao benzoato de estradiol para inseminação :artificial em tempo fixo em vacas leiteiras. Revista Brasileira Agrociência, Pelotas. 11(3):347-350.
- Sartori R, 2002. Mortalidad embrionaria en bovinos lecheros, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnología, Brasília, DF, Brasil. (En Línea). EC. Consultado, 3 jun 2012. Formato PDF. Acta Scientiae Veterinariae. 32: 35-50
- Schrick, F. 2001. Influence of progesterone in cows during early lactation on reproductive parameters. Revista J. Dairy. 84: 1407-1412.
- Thatcher W, 2004. Embryo health and mortality in sheep and cattle. Cordoba. J Anim Sci. 13: 6-30.
- Tovia, L. 2006. Mortalidad embrionaria en bovinos. (En línea). Consultado 4 de jun 2012. Formato PDF. Disponible en [http://reprogeneticscolombia.com/descargas/MORTALIDAD%20EMBRIONA RI.A%20EN%20BOVINOS.pdf](http://reprogeneticscolombia.com/descargas/MORTALIDAD%20EMBRIONA%20RI.A%20EN%20BOVINOS.pdf).